

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Elektrische + elektronische Batterie – Grossuhren

Prinzip – Funktion – Reparatur

©

www.uhrenliteratur.de

**Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:**

Hinweis des Verlages

www.uhrenliteratur.de

Der Reprint wurde zum abgescannten Buch um 15 % vergrößert und abschließend im Format geändert. Dies war ursprünglich DIN A 4 mit je zwei DIN A5 Seiten, die jetzt im Format 17 x 24 cm gesetzt wurden. Vermutlich aus Kostengründen hat der Scriptor-Verlag auf ein Lektorat verzichtet und auch beim Reproduzieren der Schreibmaschinen-Vorlage des Autors keine große Sorgfalt walten lassen. So waren einige Seiten im Original nicht lesbar.

Unser Verlag hat sich bei diesem Reprint die größte Mühe gegeben, um die Lesbarkeit zu verbessern/herzustellen, musste aber bei einigen Seiten resigniert feststellen: Wo nichts ist, kann man auch nichts hinzu zaubern.

Insgesamt erscheint der Reprint aber in guter, ja wesentlich verbesserter Lesbarkeit. So kann diese hervorragende Arbeit des Autors Franz Schmidlin für die Zukunft erhalten bleiben. Seine Vita finden Sie auf Seite 525.

Haftungsausschluss

Die in diesem Buch enthaltenen Informationen wurden von dem Autor nach bestem Wissen erstellt und von ihm und dem Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind, wie wir im Sinne des Produkthaftungsrechts betonen müssen, inhaltliche Fehler nicht mit letzter Gewissheit auszuschließen. Daher erfolgen die Angaben ohne jede Verpflichtung oder Garantie des Autors bzw. des Verlages. Beide übernehmen keinerlei Verantwortung bzw. Haftung für mögliche Unstimmigkeiten. (Normen- und Technologiestand 1970)

Reprint der gleichnamigen Ausgabe der Edition Scriptor S. A., Lausanne (Schweiz 1972) mit freundlicher Genehmigung der Kinder des Autors.

Hrsg. Michael Stern
Verlag Historische Uhrenbücher
Florian Stern, Berlin 2021
www.uhrenliteratur.de
service@uhrenliteratur.de

Digitalisierung: M. Stern
Druck: Deutschland

ISBN 978-3-939315-36-0

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Franz Schmidlin

Fachlehrer an der Uhrmacherschule Solothurn

Elektrische + elektronische Batterie – Grossuhren

Prinzip – Funktion – Reparatur

© www.uhrenliteratur.de



Berlin 2021

Vorwort.	7
Allgemeines, Reparaturhinweise	9

Die Klappanker-und Topfmagnete als Aufzugselement

elektrischer Uhren	11
1. Der Klappankeraufzug	12
2. Der Klappanker.	13
3. Der Topfmagnet	14
4. Die Ansprechspannung	15
5. Die Kontakte	16
6. Die Funkenlöschung.	17
Widerstandstabelle	18
7. Die mechanische Vorspannung	19

Die Batteriewerke von Kienzle Kal. 606 und 616	21
Das Batteriewerk Reform Kal. 5000/5050	37
Das Batteriewerk Reform Progress Kal. 7550	45
Das Batteriewerk Electora von Junghans, Kal.285	50
Das Batteriewerk TN Kal. 90008.	56
Das Batteriewerk Emes Kal. 68 und 69	60
Der Batteriewecker Emes Sonomat	64
Die Batteriewerk Hettich Kal. 51, 52 und 56	68

Der elektrische Schwingankeraufzug für Batterieuhren 71

Das Batteriewerk National Kal. C 57	75
Das Batteriewerk Hesar	84
Das Batteriewerk Vedette Kal. EB 3	90

Miniaturmotoren als Aufzugselement elektr. Uhren. 98

Das Batteriewerk Ergas.	99
Das Batteriewerk Montremo Kal. 42 EL 3	112
Das Batteriewerk Diehl-Elektro Kal. 182	122
Das Batteriewerk Mini-clock von Diehl	132
Das Batteriewerk Mauthe Kal. W 370	145
Das Batteriewerk Mauthe Kal. W 470	151
Das Batteriewerk Hermle Nr. 530-020	154
Das Batteriewerk Junghans Kal. W 701.	159
Das Batteriewerk Tokyo Clock.	167

Umwandling von Licht in elektrische Energie und Anwendung zum Aufzug elektrischer Uhren.	172
Der Lichtaufzug von Patek Philippe.	174
Die Kienzle-Lichtuhr Heliomat.	185
Batterieuhren mit direktem elektrischem Antrieb	187
Das Batteriewerk BN von Jaz	188
Das Batteriewerk Aseo Kal. 300.00	197
Das Batteriewerk Hanhart Kal. 217 und 218	202
Das Batteriewerk Ebauches SA Kal. 2420/21 ETA	204
Das Batteriewerk Ebauches SA Kal. 9000/01	212
Das Batteriewerk Chrometron	223
Das Batteriewerk Brac 200	233
Die transistorgesteuerten Systeme	237
Das Batteriewerk Kundo-Transistor mit Pendel	245
Das Batteriewerk Hanhart Kal. 220	250
Der Hanhart-Elektronik-Wecker	254
Das Batteriewerk von Baduf	259
Das Batteriewerk Kal. 300 von Asco.	264
Das Batteriewerk Hettich Swing Kal. W 66	268
Das Batteriewerk Junghans Ato-Mat Kal. 794.	272
Das Batteriewerk Junghans Ato-Mat Kal. 707.	288
Das Batteriewerk Junghans Ato-Phon	296
Das Batteriewerk Junghans Ato-Vox Kal.611	298
Das Batteriewerk Junghans Iso-Vox Kal. 709.20	310
Das Batteriewerk Kroewerath Kal. BT 102	319
Das Batteriewerk Kroewerath Kal. BT 302 mit Pendel	324
Das Batteriewerk AN von Jaz	327
Das Batteriewerk AX von Jaz	332
Das Batteriewerk AR von Jaz	332
Die elektrischen und elektronischen Bauteile von Jaz . . .	341
Wichtige Hinweise für die Reparatur der Jaz-Werke. . . .	343
Das Batteriewerk Vedette MPC.	349
Das Batteriewerk Vedette mit Wecker und Kalender. . . .	357

Das Batteriewerk Ebauches SA Kal. 9100	363
Das Batteriewerk Ebauches SA Kal. 9120/28	372
Das Batteriewerk Secticon von Porte-Escape	384
Das Batteriewerk Secticon mit Kalender	400
Das Batteriewerk Dilectron	403
Einige Hinweise über VDR-Widerstände	407
Die Lichtuhr Ato-Lux	412
Biegeschwingersysteme	415
Das Batteriewerk Telechron von General Electric	416
Das Batteriewerk Jeco Me 5 (Vedette) Das Batteriewerk.	420
Das Batteriewerk Jeco Acrotyne	432
Das Batteriewerk Bulova Accutron	437
Das Batteriewerk Seiko mit Schwingbarrenoszillator	437
Die piezoelektrischen Quarzresonatoren	453
Die Quarzuhr Elcron II von Girard Perregaux	460
Die Quarzuhr Accu-Quarz von Bulova.	462
Die Quarzuhr Telesprint von Longines.	463
Die Quarzuhr von Telefonbau und Normalzeit	469
Die Quarzuhr Chrometron CQ 2000 von Staiger	475
Die Quarzuhr Chrometron CQ 2001 von Staiger	483
Integrierte Schaltungen für elektronische Uhren	485
Schema einer Quarzuhr mit IC SAJ 170 von ITT	486
Zeitanzeige durch Flüssigkristalle	515
Das Messpult Elektrotest.	518
Elektrische Daten batteriegetriebener Uhren	520
Quellenregister.	524
Vita von Franz Schmidlin	525

**Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:**

V o r w o r t .

www.uhrenliteratur.de

Die Konstruktion und die Fabrikation elektrischer und elektronischer Batterieuhren hat in den letzten Jahren einen enormen Auftrieb erlebt. Dank der Verwendung neuzeitlicher elektrischer und elektronischer Mittel ist es gelungen, auf diesem Sektor der Uhrenfabrikation sehr präzise und zum Teil auch sehr einfache Konstruktionen auf den Markt zu bringen, die hinsichtlich Funktionssicherheit und Einfachheit des Unterhaltes früheren Konstruktionen weit überlegen sind. Dabei herrscht die Tendenz vor, allgemein zum direkten elektrischen Antrieb des Schwingers überzugehen, da diese Antriebe sehr einfach sind und sich vor allem elektronischer Teil und mechanischer Teil sehr gut trennen lassen. Dies ist für den Uhrenreparateur ein grosser Vorteil; denn am elektronischen Teil lässt sich ja meist nichts reparieren und der mechanische Teil kann wie eine normale mechanische Uhr überholt und gepflegt werden, ohne spezielle Kenntnisse in Elektronik zu haben.

Gegenüber den früher ziemlich verbreiteten elektrischen Starkstromuhren hat die Batterieuhr auch den grossen Vorteil, dass sie nicht auf einen elektrischen Anschluss angewiesen ist. Sie kann jederzeit dort, wo sie der Besitzer haben möchte, montiert oder aufgestellt werden, ohne jegliche Zuleitung. Die Qualität der heutigen Batterien und der meist geringe Stromverbrauch der Uhrwerke erlauben es, die Uhr über ein Jahr und mehr ohne weiteres dazutun funktionieren zu lassen. Damit fällt auch das lästige Aufziehen von Hand weg.

Viele bewährte und einige weniger glückliche Konstruktionen befinden sich auf dem Markt und es kommen immer mehr neue dazu. Bereits gibt es auch die quartzgesteuerte Batterieuhr zu erschwinglichem Preis. Das vorliegende Buch möchte dem Uhrenfachmann und Uhrenreparateur bei der Pflege dieser Uhren behilflich sein. Daher wurde von langen theoretischen Abhandlungen und Formeln abgesehen, die ja bei Bedarf in jedem bessern Fachbuch über Elektrizität und Elektronik nachgelesen werden können. Hier geht es darum, dem Uhrmacher mit Rat und Tat beizustehen und ihm trotzdem das notwendige Wissen über die Funktion dieser speziellen Gattung von Zeitmessern zu übermitteln. Es ist weit weniger schwierig, elektrische und elektronische Uhren fachgerecht zu reparieren als allgemein angenommen wird. Der Fachmann hat in seiner Lehrzeit schwierigere und kompliziertere Dinge gelernt, als er hier wissen muss. Mit ein wenig Geduld und Courage ist auch das Wissen um die elektrischen Uhren leicht zu erlernen. Es ist eine interessante und dankbare Aufgabe und gehört zu einer neuzeitlichen Ausbildung.

Dieses Fachbuch will keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, allzuvielen auf dem Markt befindliche Konstruktionen sind nicht mehr zeitgemäss und würden den Umfang dieses Buches unnötig erweitern. Einige neuere Konstruktionen, die bereits wieder aufgegeben wurden, sind ebenfalls in diesem Buch zu finden; denn viele solche Uhrwerke befinden sich auf dem Markt und werden bestimmt eines Tages zur Reparatur anfallen. Dies ist der Grund, warum diese Uhren trotzdem hier aufgeführt sind.

Bei dieser Gelegenheit sei auch auf den Band: "Elektrische und elektronische Armbanduhren" hingewiesen. Um eine Doppelspurigkeit zu vermeiden, wurden einige grundsätzliche Artikel wie z.B. die Herstellung der Transistoren, die integrierten Schaltungen, Allgemeines über Biegeschwinger (Stimmgabelschwinger) sowie ein Artikel über Schwingquarze weggelassen oder ersetzt. Diese Artikel können im vorerwähnten Buch (Band I) nachgelesen werden.

Zum Schluss möchte ich allen im Quellenverzeichnis angeführten Firmen und Stellen für ihre bereitwillige Zurverfügungstellung ihres technischen Materials sowie für die Erlaubnis der Veröffentlichung in diesem Buche bestens danken. Ihre sponane Bereitwilligkeit hat mir die Arbeit wesentlich erleichtert.

Solothurn, den 1. Juli 1971

Der Verfasser.

© www.uhrenliteratur.de

Allgemeines.

Batterieuhren, wie sie in diesem Buch beschrieben sind, werden, wie schon der Name sagt, mit Trockenelementen betrieben. Je nach Typ werden dabei Zellen zu 1,5 Volt oder Batterien zu 4,5 Volt verwendet. Eine Ausnahme bilden die Autouhren, die am Akkumulator des Fahrzeuges angeschlossen sind und je nach Autotype mit Spannungen von 6 oder 12 Volt, bei Lastwagen sogar mit 24 Volt gespeist werden. Alle diese Uhrentypen sind also Schwachstromuhren.

Diese elektrischen Uhrwerke unterscheiden sich zur Hauptsache durch das System, durch welches sie angetrieben werden. Es sind zur Hauptsache:

- a) Uhren mit elektrischem Aufzug durch
 - Klappankermagnete
 - Topfankermagnete
 - Schwinganker-Aufzug
 - Miniaturmotoren
 - Lichtelektrischer Aufzug
- b) Uhren mit direktem elektrischem Antrieb wie
 - elektromechanischer Antrieb
 - elektrodynamischer Antrieb
 - transistorisierte Systeme.

a) Elektrischer Aufzug.

Die Klappankermagnete sind ähnlich aufgebaut wie ein Relais, die Spule besitzt einen Rahmen aus Weicheisen mit einer Klappe, welche letztere bei Stromschluss angezogen wird und ihre mechanische Bewegung dem Aufzugssystem übermittelt.

Topfankermagnete sind geschlossen aufgebaut, die Spule befindet sich in einem topfähnlichen Zylinder. Diese Bauart ist etwas teurer als jener der Klappmagnete. Ihr magnetisches Anzugsmoment ist sehr gross. Die Bewegung der Klappe beim Anziehen wird ebenfalls dem Aufzugssystem übertragen.

Der Schwingankeraufzug besitzt einen rotorähnlichen Anker, der sich in einem Statorfeld um einen gewissen Winkel verdreht. Diese Bewegung spannt eine Feder, deren Kraft auf das Räderwerk der Uhr übertragen wird.

Miniaturmotoren sind als Aufzugselemente sehr verbreitet. Sie sind ziemlich funktionssicher, können aber nicht repariert werden, sondern müssen im Falle eines Defektes als ganze Einheit ausgewechselt werden.

Beim Lichtaufzug wird die Umwandlung von Tageslicht in elektrische Energie durch sog. Solarzellen ausgenutzt, um damit einen Akkumulator aufzuladen, der seinerseits entweder einen kleinen Motor antreibt oder einem direkt angetriebenen System als Stromreserve dient.

**Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:**

antreibt oder einem direkt angetriebenen System als Stromreserve dient.
www.uhrenliteratur.de

b) Direkter Antrieb.

Bei diesen Systemen wird das Regulierorgan direkt elektrisch angetrieben. Diese Uhren sind, von mechanischen Kontaktsystemen abgesehen, weit weniger stör anfällig und auch einfacher im Aufbau.

Beim elektromechanischen Antrieb wird das Regulierorgan durch Anzug in ein magnetisches Feld angetrieben, wobei zur Steuerung meist mechanische Kontakte verwendet werden. Nachteilig wirkt sich dabei vor allem die Abnutzung der Kontakte aus.

Beim elektrodynamischen Antrieb wird das Regulierorgan durch magnetische Abstossung angetrieben. Auch hier gibt es Systeme mit mechanischen Kontakten, doch werden diese heute meist durch einen Transistor ersetzt.

Die transistorisierten Systeme werden ausnahmslos elektrodynamisch betrieben, wobei der mechanische Kontakt durch einen Transistor als Schalter ersetzt wurde. Wir haben es hier mit einem elektronischen Antrieb zu tun, die Funktion des Werkes ist aber rein mechanisch.

Diese Konstruktionsart findet mehr und mehr Anwendung bei der Herstellung elektrischer Uhren, da sie sehr funktionssicher sind, keine Kontaktabnutzung besitzen, wenig Strom verbrauchen und leicht zu reparieren sind. Der elektronische Teil kann vom mechanischen Teil sehr gut getrennt werden.

Die Details all dieser Konstruktionen sind jeweils am Anfang des entsprechenden Kapitels beschrieben.

Reparaturhinweise.

Die Beschaffung von Ersatzteilen für elektrische Batterieuhren ist ein wichtiges Problem. Meist sind diese Ersatzteile von den Uhrherstellern direkt erhältlich, dabei ist eine genaue Bezeichnung des Ersatzteils sowie des Werkes, zu dem das Teil gehört, erforderlich. Nach Möglichkeit wurden bei den in diesem Buche beschriebenen Batterieuhren Ersatzteillisten beigelegt, doch sind solche nicht für alle Konstruktionen erhältlich.

Als eine grosse Hilfe für den Uhrmacher bei der Beschaffung von Ersatzteilen sind die beiden Grossuhrschlüssel G 1 und G 2 der Firma FLUME, "Das Haus des Uhrmachers", Lützowstrasse 94, 1 Berlin 30 zu bezeichnen. Diese beiden Ersatzteilkataloge enthalten u.a. eine grosse Anzahl Abbildungen elektrischer Uhren aller Systeme in- und ausländischer Hersteller sowie deren verschiedene Ausführungen. Ebenso sind die wichtigsten Ersatzteile auf besonderen Blättern namentlich benannt, sodass auf Grund von speziellen Kennziffern die richtigen Teile bestellt werden können. Es sind von dieser Firma spezielle Ersatzteil-Bestellkarten erhältlich, die Lieferung der Ersatzteile erfolgt äusserst prompt.

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Biegeschwinger – Systeme

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,

welches Sie hier erwerben können:

TELECHRON, das Batteriewerk mit Spannbandoszillator.
www.uhrenliteratur.de

Dieses Werk wird von der Firma General Electric in USA hergestellt. Der Schwinger dieser Uhr besteht aus einem permanentmagnetisch-dynamischen System mit einem temperaturkompensierten Spannband, angetrieben durch einen transistorgesteuerten Stromkreis. Der Schwinger besitzt eine Eigenfrequenz von 30 Hz. Ein induzierter Strom von 30 Hz wird durch einen zweiten Transistor verstärkt und steuert einen 700 μ Watt Synchronmotor. Die Zeiger werden vom Synchronmotor über ein entsprechendes Räderwerk angetrieben.

Fig. 1 und 2 zeigen das Werk von der Werk- bzw. von der Zeigerwerkseite.

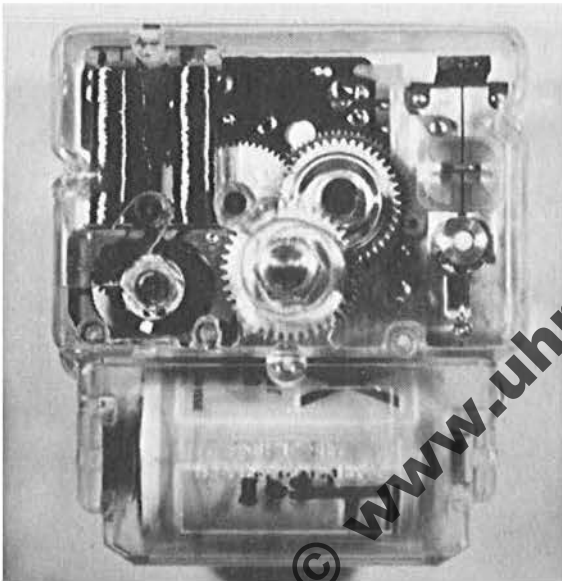


Fig. 1

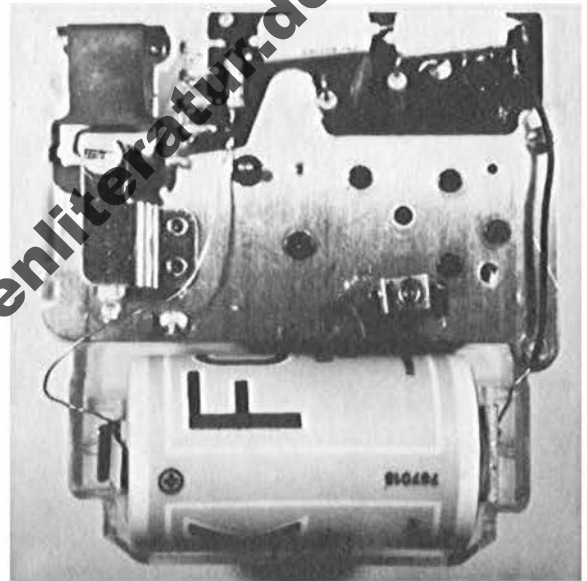


Fig. 2

Werkcharakteristik:

Werkgrösse	83 x 57 x 35 mm
Werkkapselgrösse	98 x 89 x 36 mm
Frequenzeinheit	Spannband aus Nickel-Eisen
Frequenz	30 Hz
Antrieb	transistorisiert
Uebertrager	Synchronmotor
Speisung	Stabbatterie 1,5 Volt
Stromverbrauch	ca. 1,5 mA.

**Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:**

Werkbeschreibung:

www.uhrenliteratur.de

Die Kunststoffkapsel, in welche das Werk eingebaut ist, dient gleichzeitig als Grundplatte. Es ist also nicht möglich, das Werk montiert auszubauen. In der Grundplatte aus Plexiglas sind Kunststofflager eingespritzt, in welchen die Zapfen der Räder drehen. Die Gegenlager sind in einer Aluminiumplatte eingespritzt, die zugleich die Elektronik und den Spannbandschwinger tragen. Der Stator des Synchronmotors ist in der Kunststoffkapsel fest verschraubt und durch zwei Drähte mit der Elektronik verbunden. Die Anwerfvorrichtung für den Synchronmotor sowie die Spannbandregulierung sind ebenfalls in der Aluminiumplatte eingebaut. Rückseitig ist diese Platte durch einen Kunststoffdeckel abgeschlossen. Die Räder des Räderwerkes sind z.T. aus Messing, z.T. aus Aluminium, die Triebe aus Messing hergestellt.

Nach dem Einsetzen einer 1,5 Volt-Batterie fängt der Bandschwinger mit seinem Magneten an zu schwingen. Der Synchronmotor wird nun von Hand gestartet und seine Drehzahl wird durch den Spannbandoszillator gesteuert. Der Rotor des Synchronmotors besteht aus Ferrit und besitzt je 7 Südpole und 7 Nordpole.

Der Schwinger:

Das Spannband ist der Regulator dieses Systems. Seine Frequenz hängt ab von seiner Länge und seiner Spannung. Die Spannkraft ist durch ein Spannsystem veränderlich, sodass eine sehr genaue Feinregulierung möglich ist.

In Fig. 3 ist dieser Schwinger - Spannband und Magnet - dargestellt. Das Spannband ist aus einer Legierung von Nickel-Eisen hergestellt, während sein Magnet aus dem Material "CANIFE" besteht.

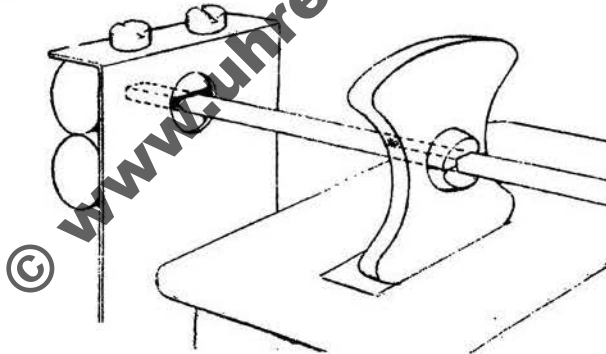


Fig. 3

Größenänderungen der Grundplatte durch Temperaturwechsel würden normalerweise die Zugspannung des Spannbandes verändern. Dieser Einfluss wurde durch die Befestigung des einen Endes des Spannbandes an einer Kupfer-Beryllium-Feder ausgeschaltet. Die Stabilitäts- und Temperatureigenschaften der Kupfer-Berylliumfeder in Verbindung mit der Aluminiumplatte und das Spannband regulieren eine gleichbleibende Spannkraft während vieler Jahre. Links in der Fig. 3 sieht man, wie die Befestigung des anderen Endes des Spannbandes ausgeführt ist. Die kleinen zylindrischen Klemmen sind aus Hartmessing hergestellt. Das Spannband wird in die Zylinder eingepreßt, wenn die Klemmkraft übertragen wird. Die Befestigung des Magneten ist ähnlich. Es werden zwei weiche Kupferkeile in ein konisches Loch des Magneten eingetrieben, sodass die Keile um das Spannband drücken, ohne es zu beschädigen.

Der Einfluss des Erdmagnetfeldes ist durch den 4-poligen Spannbandmagneten ausgeglichen. Ein Paar magnetischer Pole bewegt den Schwinger. Das andere Paar der Pole ist gleich, aber gegenüber dem ersten Paar liegend. Es schaltet daher den Einfluss des magnetischen Erdfeldes auf den Schwinger aus.

Der elektronische Schaltkreis:

Er ist in Fig. 4 dargestellt.

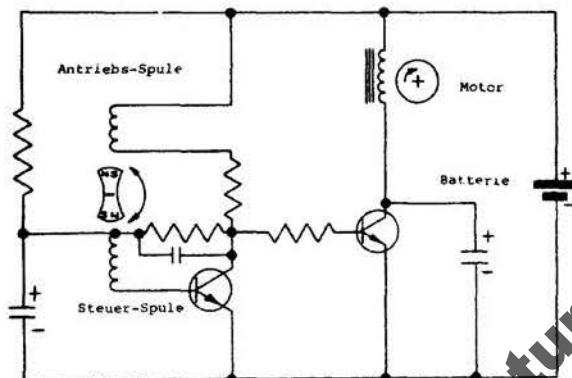


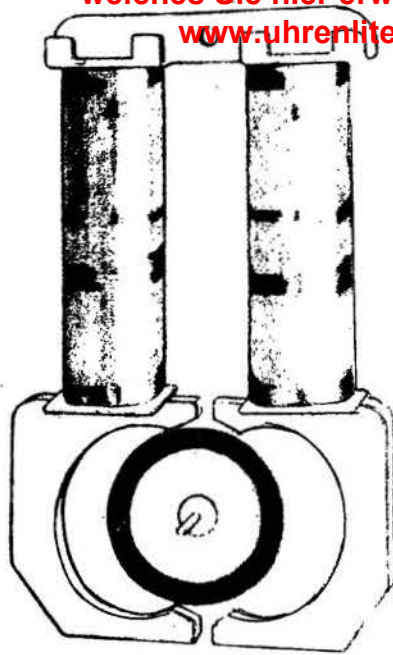
Fig.4

Der Oszillator-Teil ist bekannt, aber es wurde eine besondere Anordnung getroffen, um die Schwingweite des Spannbandmagneten zu regulieren. Durch Vorspannung des Oszillator-Transistors nahe bis zur Sättigung wird die Stromzunahme für die eine Hälfte des 30 Hz-Steuersignals viel geringer als für die andere Hälfte. Folglich entnimmt die eine Hälfte der Steuerperiode von der normalen Gleichspannungs-Vorspannung, sodass der Arbeitspunkt des Transistors vom Sättigungspunkt entfernt wird und der Verstärkungsfaktor erhöht wird. In gleicher Weise bewegt die andere Hälfte der Steuerperiode den Arbeitspunkt weiter in die Sättigung hinein, sodass dadurch der Stromkreis-Verstärkungsfaktor vermindert wird. Das Verhältnis der Stromverstärkung dieser zwei Hälften der Steuerperiode ist durch den Stromkreis bei Änderung der Gleichstromverstärkung automatisch verschieden. Das gleicht die Änderung des Verstärkungsfaktors aus, der andererseits von Temperatur- und Batteriespannungsänderungen herühren würde. Diese Schaltung wirkt deshalb erheblich anders als bei Schaltungen, die bei vielen bekannten Transistoruhren verwendet werden.

Der zweite Siliziumtransistor wirkt in klassischer Weise zur Verstärkung des 30 Hz-Schwinger-Signals, das den Synchronmotor antreibt.

Der Motor:

Es gibt zwei Grundtypen von transistorbetriebenen Motoren, die für dieses Uhrwerk möglich sind. Der eine ist der Typ Oszillator-Motor, der von dem 30 Hz-Signal des Schwingers synchronisiert ist. Der andere Typ ist der direkt angetriebene Synchron-Motor. Letzterer wird bei diesem Werk verwendet. Er entwickelt hohe Drehmomente und besitzt einen hohen Wirkungsgrad, ohne wesentliche elektrische oder mechanische Rückwirkung auf den Spannband-Schwinger.



Schema des Motors.

Fig.5

Ein Elektromagnet aus Silizium-Eisen mit minimalem Streufeld-Verlust wird verwendet, um den Magnetfluss um den Rotor zu konzentrieren. Dieses Magnetfeld hat einen unsymmetrischen Luftspalt um den Barium-Ferrit-Rotor. Es wirken jeweils nur vier von den vierzehn magnetischen Polen des Rotors. Dies verringert die Rückwirkungen durch magnetische Reluktanz, bewirkt höhere Drehmomente und ermöglicht eine niedrigere Spannung der Batterie zum Antrieb des Werkes.

Der Motor braucht 700 μ Watt bei 1,3 Volt. Die Rotorgeschwindigkeit errechnet sich zu $\frac{30 \cdot 60}{60} = 257 \frac{1}{7}$ Umdrehungen /min.

Sie wird durch das Räderwerk auf 1 U/min reduziert.

Die Lagerungen:

Das grösste Problem bei Uhren für einen Gebrauch von mehr als zwei oder drei Jahren ist das Versagen der Schmiermittel. Aus diesem Grunde wird bei diesem Uhrwerk eine Selbstschmierung durch eingespritzte Kunststofflager verwendet, die kein Öl benötigen. Der Reibungskoeffizient und der Verschleiss für die in diesem Werk verwendeten Kunststoff-"X"-Lager sind ein wenig grösser als erfahrungsgemäss bei den mit Öl geschmierten Saphirlagern. Dagegen versagen diese Saphirlager nach $2\frac{1}{2}$ Jahren infolge Versagens der Oelschmierung. Der Reibungskoeffizient für das Kunststoff-"X"-Lager bleibt dagegen für viele Jahre beständig.

Das eben beschriebene Uhrwerk besitzt folgende Vorteile:

1. Es ist lautlos und tickt nicht.
2. Es ist ein Zeitmesser, der leicht auf wenige Sekunden Abweichung pro Woche reguliert werden kann.
3. Es kann die Ganggenauigkeit während der gesamten Lebensdauer der Batterie halten.
4. Es besitzt einen gleichmässig rotierenden Sekundenzeiger, der angibt, dass die Uhr läuft.
5. Es läuft zuverlässig ohne Reparaturen viele Jahre.
6. Es kann auch für Zeitschalter mit hohen Drehmomenten verwendet werden.

Dieses Batterieuhwerk, welches von der japanischen Uhrenfabrik JECO Co, Ltd. in Tokyo in mehrjähriger Forschung entwickelt und auf den Markt gebracht wurde, wird durch die französische Uhrenfabrik Vedette SA in Lizenz hergestellt. Es besitzt als zeithaltendes Element einen Stimmgabelresonator, der über eine magnetische Hemmung berührungslos das Räderwerk antreibt. Daher besitzt dieses Werk eine aussergewöhnliche Präzision und wird durch eine Stabzelle von 1,5 Volt Spannung betrieben.

1. Werkcharakteristik.

Werkgrösse	57 x 45,5 x 24 mm
Speisung	Stabzelle 1,5 Volt
Steine	6 Rubine
Antrieb	Stimmgabelresonator
Frequenz	300 Hz
Mittlerer Stromverbrauch	180 μ A
Hemmung	magnetisch
Räderwerk	mit Zentralsekunde
Genauigkeit	\pm 1 sec/d.

2. Werkkapsel.

Die Werkkapsel, in welcher sich das Werk befindet, ist vibrationsfrei ausgeführt und besteht aus zwei Teilen (Fig.1):

- a) Die Grundkapsel 1 mit der Batterieische, Plasticmaterial.
- b) Der massive Deckel 2 aus einer Zinkspritzgusslegierung.

Diese beiden Teile werden durch zwei Kreuzschlitzschrauben 3 zusammengehalten. Die Fixierung des Werkes in der Schutzkapsel erfolgt durch 3 geräuschkämpfende Gummipuffe: 4. Diese elastische Montage verhindert jeden mechanischen Kontakt zwischen Werk und Kapsel, sodass die Vibration der Stimmgabel nicht auf das Gehäuse übertragen wird. Die träge Masse des Zinkgussdeckels trägt zur Dämpfung dieses Geräusches wesentlich bei. Die Erscheinung, dass Stimmgabeluhren hörbar summen, wird durch diese Vorkehrungen weitgehend reduziert, sodass aus einer Distanz von 30 cm kein Ton mehr hörbar ist.

3. Ausbau des Werkes

Nach dem Entfernen der beiden Kreuzschlitzschrauben 3 sowie der Befestigungsmutter des Zeigerstellknopfes 5 kann der Deckel des Werkes abgehoben werden. Die beiden Batteriehaltefedern, an welchen die Verbindungsdrähte angelötet sind, lagern in der Batterieische der Staubkapsel. Diese können herausgeschoben und durch eine Oeffnung in der Nische gegen das Werk ausgefahren werden, ohne die Drähte abzulöten. Nun kann das Werk aus der Kapsel gehoben werden.

4. Das Uhrwerk.

In der Fig. 2 ist das Werk von der Rückseite dargestellt, der Zeigerstellknopf ist wieder montiert.

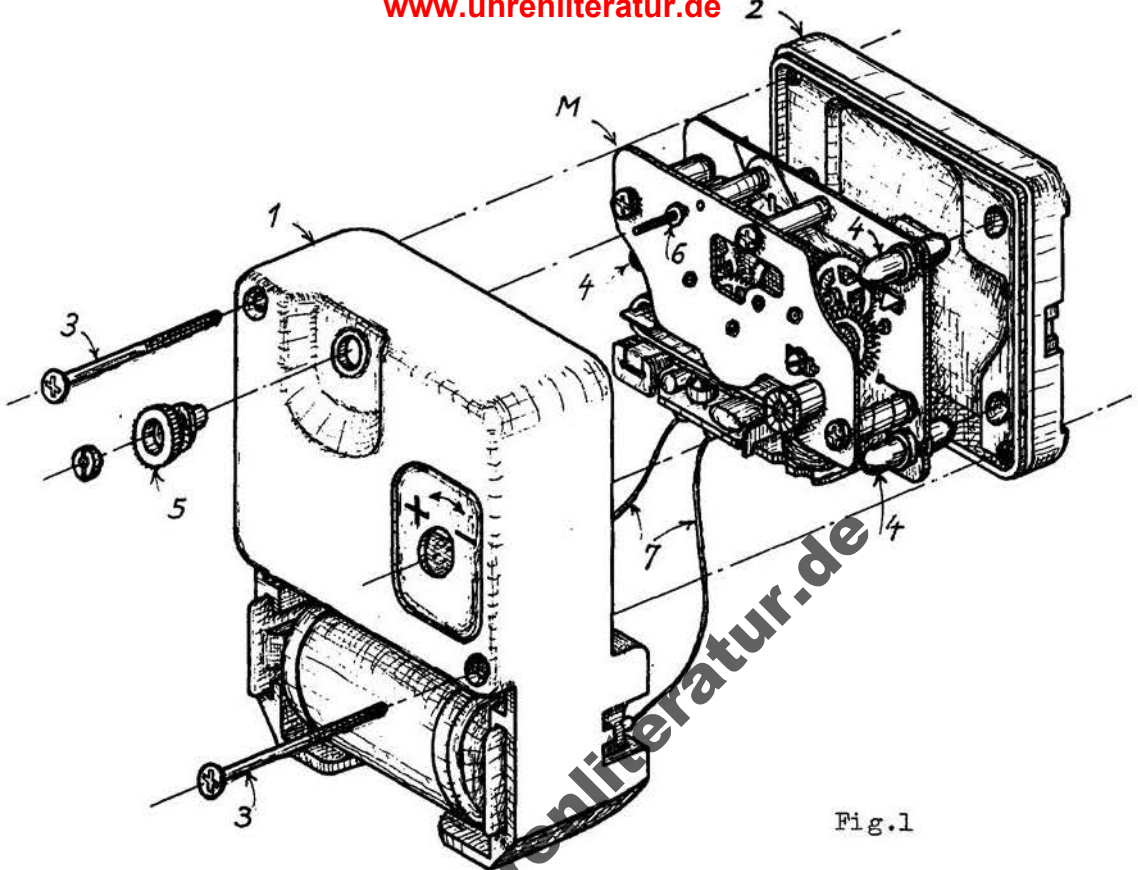


Fig.1

Man unterscheidet in der Fig.2:

Die 3 Gummistossdämpfer 4 in den Ausschnitten 8 der Werkplatine 9.

Den Elektronikblock E.

Die Stimmgabel D auf ihrem Sockel.

Die Räderwerkbrücke 10 sowie die Regulierschraube 11.

In der Fig. 3 sind die Räderwerkbrücke sowie die Gummistossdämpfer entfernt. Man erkennt das Räderwerk sowie den Anwerfhebel L.

5. Demontage.

Bevor die Räderwerkbrücke durch die 3 Schrauben 12 abgenommen wird, ist vorerst das Hemmungsrade freizulegen. Zu diesem Zweck löst man die Lagerschraube 14a sowie die Regulierschraube 11, um die Bremsfeder der Regulierschraube zu entspannen.

6. Funktionsprinzip.

Der Elektronikblock E ist ein elektromagnetischer Impulsgenerator, der die Stimmgabel über den Tauchmagneten 15, der sich auf der Innenseite des äußeren Stimmgabelarmes befindet, antreibt.

Die Frequenz wird durch die Schwingbewegung des Tauchmagneten reguliert. Diese Schwingbewegung überträgt sich auf den Magneten 16, der sich am inneren Arm der Stimmgabel befindet. Der exakte Frequenzwert wird mit Hilfe der Regulierschraube 11 eingestellt, die den Magneten 16 magnetisch bremst.

Franz Schmidlin

*14.11.1920 – †19.02.2006

- 1939 Abschluss der 4-jährigen Lehre als Uhrmacher-Rhabilleur mit Diplomauszeichnung
- 1939 – 1951 Fabrikationschef für elektrische Uhren bei ASSA, Grenchen
- 1951 – 1985 Lehrer für praktische und theoretische Berufskunde an der Uhrmacherschule Solothurn

Unter anderem im Rahmen seiner Tätigkeit:

- Fertigstellung der Uhrenanlage für die Schweizerischen Uhren- und Chronometer-Prüfungen (Schweizerische offizielle Gangprüfstelle für Uhren an der Uhrmacherschule Solothurn, 1957)
- Theoretische und praktische Ausbildung der Abschlussklassen für elektrische Uhren
- Mit dem Aufkommen der elektrischen und elektronischen Armbanduhren in den 60er Jahren Leitung zahlreicher Weiterbildungskurse für Firmenangehörige zur Einführung in die neue Technologie

1985 Nach der Pensionierung im Herbst 1985 weiterhin in Kontakt zur Uhrmacherschule und Pflege des von ihm eingerichteten Uhrenmuseums für elektronische und elektrische Uhren.

Nach 1985 Uhren blieben auch nach seiner Pensionierung seine Passion, sein Hobby. Mit unverändertem Interesse verfolgte er die Entwicklungen, und gerne hat er sich leidenschaftlich auf ausführliche Fachsimpeleien eingelassen.

Highlight 1958 Ausstellung des von Schmidlin hergestellten Tourbillonmodells an der Weltausstellung 1958 in Brüssel (s. Abb.).



Ein Highlight aus jener Zeit: Das von Praxislehrer Franz Schmidlin hergestellte Tourbillonmodell in zehnfacher Vergrößerung wird an der Weltausstellung in Brüssel 1958 ausgestellt. (75-Jahr-Festschrift, S.41)

Anmerkung:

*1995 Umbenennung der „Uhrmacherschule Solothurn“ in „ZeitZentrum“ Solothurn;
2002 neuer Standort vom „ZeitZentrum“ in Grenchen*